

PAT-NO: JP362126533A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62126533 A  
TITLE: HIGH SPEED VALVE  
PUBN-DATE: June 8, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
KITAMURA, YOSHITAKA  
YAMABE, MASAKI  
FURUKAWA, YASUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJITSU LTD	N/A

APPL-NO: JP60267677

APPL-DATE: November 28, 1985

INT-CL (IPC): H01J035/22

US-CL-CURRENT: 315/111.21

ABSTRACT:

PURPOSE: To make discharge regulation performable with a coil current alone, by installing a pair of air-core coils opposed to each other and also a pair of discs to be operated in producing an eddy current with current-energization to the coil, and constituting them to operate each disc independently.

CONSTITUTION: Both first and second air-core coils 12 and 13 are housed in a housing 17 after interconnecting their air-core holes through and setting up a shield 16 between them. And, at the outside of these coils 12 and 13, there are provided with a pair of discs 21 and 22 for pressing both springs 23 and 24

and blocking up these air-core holes. In addition, these elements altogether are housed in an anode electrode 11 having a gas inflow port 11a and a discharge opening 11b, forming a high speed valve to be built in a plasma X-ray source or the like. And, these coils 12 and 13 are excited by drive circuits 25 and 26 via a delay circuit 27, operating these discs 21 and 22, thus plasma material gas is discharged. Therefore, regulation is made performable with a coil current alone, making it performable at a short time.

COPYRIGHT: (C) 1987, JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-126533

⑬ Int.Cl.

H 01 J 35/22

識別記号

厅内整理番号

7301-5C

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 高速バルブ

⑯ 特願 昭60-267677

⑰ 出願 昭60(1985)11月28日

⑱ 発明者 北村 芳 隆 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内  
 ⑲ 発明者 山部 正 樹 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内  
 ⑳ 発明者 古川 泰 男 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内  
 ㉑ 出願人 富士通株式会社 川崎市中原区上小田中1015番地  
 ㉒ 代理人 弁理士 井桁 貞一

## 明細書

## 1. 発明の名称

高速バルブ

## 2. 特許請求の範囲

第1の空心孔を有する第1の空心コイル(12)と、  
 該第1の空心孔に連通する第2の空心孔を有する第2の空心コイル(13)と、  
 該第1の空心コイル(12)が形成する磁場と該第2の空心コイル(13)が形成する磁場との間を磁気的に遮断する磁性材のシールド体(16, 33, 34)と、  
 適宜の押圧力で該第1の空心コイル(12)に対向し該第1の空心孔を塞ぐ第1の金属板(21)と、  
 適宜の押圧力で該第2の空心コイル(13)に対向し該第2の空心孔を塞ぐ第2の金属板(22)と、  
 該第1の空心コイルに通電する第1の駆動回路(25)と、  
 該第2の空心コイルに通電する第2の駆動回路(26)とを具えてなることを特徴とする高速バルブ。

## 3. 発明の詳細な説明

## (概要)

流体、特に気体の流通路を高速度に開閉させる高速バルブにおいて、

高電流と磁界の反応作用で流通路を開閉する一対の金属板を具え、該一対の金属板が独立に動作するように構成したことにより、

流体の吐出量を従来より容易かつ微細に調整できるようにしたものである。

## (産業上の利用分野)

本発明は高速度で動作するバルブの改良に関する。

ガス注入型プラズマX線源は、電子衝撃型X線源に較べ10倍以上のX線発生効率を有するため、近来ますます高密度化、大容量化および高速化する集積回路パターンの転写装置用X線源として注目されるようになった。かかるガス注入型プラズマX線源は、アノード電極とカソード電極との対向間にプラズマ材料ガスを注入しプラズマガス柱

を形成させる高速バルブを具えている。

#### (従来の技術)

第4図は渦電流と磁界の反換作用を利用した従来の高速バルブの概略を示す側断面図である。

第4図において、プラズマX線源に組み込む高速バルブは、ガス流入口1aとガス吐出口1bを具えた筒形状のアノード電極1と、ハウジング3に収容された空心コイル2と、アノード電極1とハウジング3との間隙を塞ぐOリング4と、ハウジング3の上面に接着したOリング5と、上下動自在に支持された円板6と、適宜の圧力で円板6をOリング5に押圧するため適宜に支持されたコイルばね7と、抵抗器RとスイッチSおよびコンデンサC等を介してコイル3に接続した高電圧電源8等を具えてなる。

このように構成された高速バルブは、ガス流入口1aをガス(プラズマ材料ガス)供給源に接続し、アノード電極1内を真空にしたのちガス供給源のコックを開くと、ガス吐出口1bの塞がれたアノ-

前記X線透過窓は、カソード電極と真空試料室とを仕切るようになっている。

そこで、カソード電極とアノード電極1および真空試料室を所定の真空度にしたのち、高速バルブを介してカソード電極内にプラズマ材料ガスを注入し、プラズマ材料ガス柱を形成させると同時に、前記電源部のスイッチを閉じると、該ガス柱にコンデンサの充電電荷が放電し、ピンチプラズマが生成し発生したX線は、X線透過窓から真空試料室に出射される。

このようなプラズマX線源において、プラズマガス柱は、高速バルブから吐出するプラズマ材料ガスに依存するため、高速バルブの調整によって制御される。

#### (発明が解決しようとする問題点)

以上説明したように、渦電流と磁界の反換作用を利用した従来の高速バルブは、空心コイル2に流す放電電流と、円板6を押圧するコイルばね7の押下力に依存しているため、その制御は該放電

ド電極1内には、プラズマ材料ガスが充満する。

そこで、高電圧電源8を用いコンデンサCを充電させ、開状態のスイッチSを閉じてコンデンサCの充電電荷を放出させると、コイル2にはバルス電流が流れ、円板6を横切る磁力線が発生する。その結果、円板6内には渦電流が生じると共に、コイル2も円板6を上方に押し上る反換作用が発生し、円板6は押し上げられ、ガス吐出口1bからプラズマ材料ガスが吐出される。

次いで、充電電荷の放出が終わりスイッチSを開くと、前記渦電流および反換作用が消滅し、円板6はコイルばね7に押下されOリング5に当接し、プラズマ材料ガスの吐出が停止する。

このような高速バルブを組み込んだガス注入型プラズマX線露光装置は、ガス吐出口2bに対向するX線透過窓を有する筒形状のカソード電極が、電気的絶縁体を介してアノード電極1に装着され、カソード電極とアノード電極1には、その電極間に放電を起こさせるコンデンサとスイッチ等を介し電源部が接続される。ベリリュウム等にてなる

電流とコイルばね7の一方または双方を調整する必要があった。

従って、該調整が放電電流のみでよい時は容易に行われるものの、コイルばね7の調整(交換)が非常に煩わしいと共に、コイルばね7は所定値より強くするとチャタリングが発生するという問題点があった。

#### (問題点を解決するための手段)

上記問題点の除去を目的とした本発明は、第1の空心孔を有する第1の空心コイル(12)と、

該第1の空心孔に連通する第2の空心孔を有する第2の空心コイル(13)と、

該第1の空心コイル(12)が形成する磁場と該第2の空心コイル(13)が形成する磁場との間を磁気的に遮断する磁性材のシールド体(16, 33, 34)と、

適宜の押圧力で該第1の空心コイル(12)に対向し該第1の空心孔を塞ぐ第1の金属板(21)と、

適宜の押圧力で該第2の空心コイル(13)に対向し該第2の空心孔を塞ぐ第2の金属板(22)と、

該第1の空心コイルに通電する第1の駆動回路(25)と、

該第2の空心コイルに通電する第2の駆動回路(26)とを具えてなることを特徴とする高速バルブである。

#### 【作用】

上記手段によれば、流体の流道路を閉成するに渦電流と磁気力で動作する一対の金属板を具え、かつ、該一対の金属板が独立に動作するように構成してなるため、流体の吐出量の調整は各金属板を動作させるためそれぞれのコイルに流すパルス電流を制御し実施し、従来の吐出量調整で必要とした金属板押圧用コイルばねの調整(交換)が不要であると共に、流体吐出時間を従来より短く設定できるようになった。

#### 【実施例】

以下に、図面を用いて本発明の実施例になる高速バルブを説明する。

さらに、25は抵抗器R<sub>1</sub>とスイッチS<sub>1</sub>およびコンデンサC<sub>1</sub>等を介してコイル12に接続した高電圧電源、26は抵抗器R<sub>2</sub>とスイッチS<sub>2</sub>およびコンデンサC<sub>2</sub>等を介してコイル12に接続した高電圧電源、27は一対のスイッチS<sub>1</sub>とS<sub>2</sub>を連動させる遅延回路である。

このように構成された高速バルブは、ガス流入口11aをガス(プラズマ材料ガス)供給源に接続し、アノード電極11内を真空にしたのちガス供給源のコックを開くと、円板21がOリング19に押圧し円板22がOリング20に押圧されガス吐出口11bの塞がれたアノード電極11内には、プラズマ材料ガスが充満する。

そこで、高電圧電源25と26を用いコンデンサC<sub>1</sub>およびC<sub>2</sub>を充電し、予め遅延時間の設定した遅延回路27を介し開状態のスイッチS<sub>1</sub>とS<sub>2</sub>を閉じコンデンサC<sub>1</sub>とC<sub>2</sub>の充電電荷を放出させる。すると、コイル12に流れたパルス電流は、円板21を横切る磁力線が発生し、円板21内に渦電流が生じると共に、コイルばね23の押圧力に逆らって円板21を押

第1図は本発明の第1の実施例になるバルブの概略を示す側断面図、第2図は本発明の第2の実施例になるバルブの概略を示す側断面図、第3図は本発明になる高速バルブの動作例を示すタイムチャートである。

第1図において、11はガス流入口11aとガス吐出口11bを具えた筒形状のアノード電極、12と13は空心コイル、14はコイル12の下面と外側面を覆う環状絶縁体、15はコイル13の上面と外側面を覆う環状絶縁体、16は絶縁体14と15を収容しコイル12と13との対向面および双方の外側面を覆う環状シールド体、17はシールド体16をアノード電極11内に装着させる絶縁材の環状ハウジング、18はアノード電極11とハウジング17との間隙を塞ぐOリング、19はハウジング17の上面に押着したOリング、20はハウジング17の下面に押着したOリング、21と22は磁性材にてなる円板、23は適宜の圧力で円板21をOリング19に押圧するコイルばね、24は適宜の圧力で円板21をOリング19に押圧するコイルばねである。

し上げる。そして、コイル13に流れたパルス電流は、円板22を横切る磁力線が発生し、円板22内に渦電流が生じると共に、コイルばね24の押圧力に逆らって円板22を押し下すことになる。

その結果、プラズマ材料ガスの道路が開通し、ガス吐出口11bからプラズマ材料ガスを吐出するが、スイッチS<sub>1</sub>とS<sub>2</sub>の開閉動作は、予め遅延時間の設定した遅延回路27により、同時または一方が他方よりも遅延させることができる。

次いで、充電電荷の放出が終わりスイッチS<sub>1</sub>とS<sub>2</sub>を開くと、前記渦電流および磁気反応作用が消滅し、円板21と22はコイルばね23または24に押されOリング19, 20に当接し、プラズマ材料ガスの吐出が停止する。

第1図と共通部分に同一符号を使用した第2図において、31はコイル12の下面と外側面および空心面を覆う環状絶縁体、32はコイル13の上面と外側面および空心面を覆う環状絶縁体、33は絶縁体31の外側を覆う環状シールド体、34は絶縁体32の外側を覆う環状シールド体であり、アノード電極

11内には絶縁体31,32とシールド体33,34を挟んで背向する一対のコイル12と13を収容した環状ハウジング17が装着しており、ハウジング17の上面に押着したローリング19にはコイルばね23の押圧する円板21が当接し、ハウジング17の下面に押着したローリング20にはコイルばね24の押圧する円板22が当接している。

そして第2図の高速バルブは、ガス注入型プラズマX線源に組み込み、第1図の放電電源25,26およびその制御回路27等をコイル12および13に接続し動作させたとき、シールド体33,34がコイル12,13の三方を囲っているため、第1図の高速バルブよりコイル12,13からの漏洩磁束が少なく、コイル12,13の磁気効率に優れている。

第3図は、時間  $t_2 \sim t_3$  にプラズマ材料ガスを吐出させるコイル12,13の動作特性であり、コイル13は  $t_2$  より早い  $t_1$  に通電（スイッチ  $S_1$  の閉成）し  $t_2$  で該通電を停止（スイッチ  $S_1$  の開断）する。他方、遅延回路27にてスイッチ  $S_2$  より遅延し動作するスイッチ  $S_3$  は、  $t_3$  でコイル12に通電（スイッチ

$S_2$  の閉成）し、より遅い  $t_4$  に該通電を停止（スイッチ  $S_3$  の開断）することになる。

#### 【発明の効果】

以上説明した如く本発明によれば、対向する空心コイルに通電して渦電流が生じ該コイルの反発作用を受けて動作する一対の円板を異え、該一対の円板が独立に動作し、かつ、適宜の遅延時間で連動可能に構成してなるため、流体吐出パルスの制御は高速バルブを分解しないで可能となり、極めて容易になったと共に、従来よりも短時間の流体吐出を可能ならしめた。

その結果、例えば本発明になる高速バルブをガス注入型プラズマX線源に使用したとき、発生するX線の制御が容易となり安定化し得た効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例になるバルブの概略を示す側断面図、

第2図は本発明の第2の実施例になるバルブの概略を示す側断面図、

第3図は本発明になる高速バルブの動作例を示すタイムチャート、

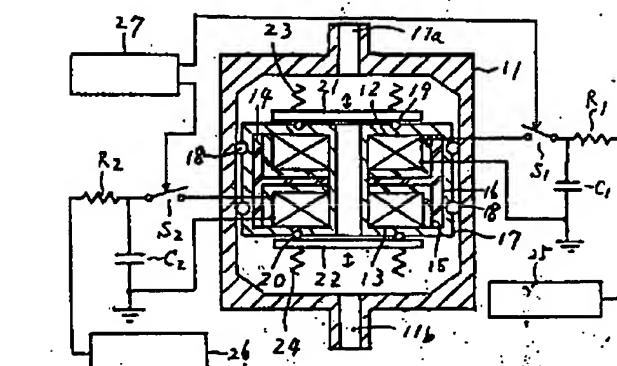
第4図は渦電流と磁界の反発作用を利用した従来の高速バルブの概略を示す側断面図、である。

図中において、

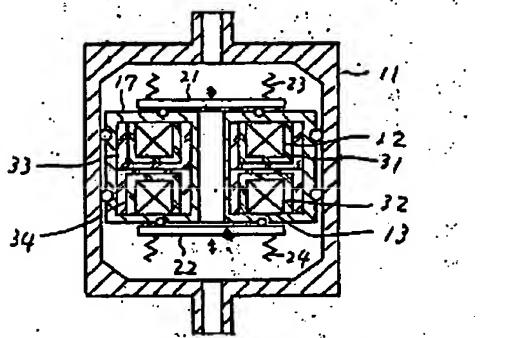
- 12は第1の空心コイル、
- 13は第2の空心コイル、
- 16,33,34はシールド体、
- 21は第1の金属板、
- 22は第2の金属板、
- 25は第1の駆動回路、
- 26は第2の駆動回路、
- 27は遅延回路、

を示す。

代理人 弁理士 井 桥 真 一



本発明の第1の実施例による高速バルブの概略  
第1図



本発明の第2の実施例による高速バルブの概略  
第2図

